Münster 1935 No 77 Med DiSS

Aus dem Pharmakologischen Institut
der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster in Westfalen
Direktor: Professor Dr. med. et phil. H. Freund

Ueber den Einfluß von Lävulose auf die Sauerstoffzehrung überlebenden Gewebes

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der zahnmedizinischen Doktorwürde der Hohen Medizinischen Fakultät der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster (Westf.)

vorgelegt von
Otto Harsch, Zahnarzt
aus Rheydt / Rhld.

1935

Gedruckt in der Buchdruckerei Franz Grube, Werne a. d. Lippe

Dekan: Prof. Dr. Klinge

Referent: Privatdozent Dr. med. et phil. W. Haarmann

Korreferent: Prof. Dr. med. et phil. H. Freund

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster (Westf.)

Meinen lieben Eltern!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41555426_0123

Ueber den Einfluß von Lävulose auf die Sauerstoffzehrung überlebenden Gewebes.

In einigen Arbeiten im hiesigen Pharmakologischen Institut wurde der Nachweis erbracht, daß die Wirkung der Glukose auf intermediäre Stoffwechselvorgänge in hohem Grade von ihrer Konzentration abhängig ist. Haarmann untersuchte mit Stratmann[1]) die Einwirkung von verschiedenen Glukosekonzentrationen auf das Milchsäurebildungsvermögen verschiedenster Organe; dabei ergab sich folgendes:

Das Maximum der Milchsäurebildung in den einzelnen Organen liegt nicht bei der gleichen Glukosekonzentration. Beim Kaninchenmuskel wirkt ein Gehalt von 0,1 % Glukose optimal auf die Milchsäurebildung, beim Herzmuskel ein solcher von 0,3 %, und bei Hirn und Niere steigt die Milchsäurebildung mit der Glukosekonzentration an.

Für Lävulose sind entsprechende Versuche noch nicht ausgeführt.

Nach Flechtner[2]) werden auch die oxydativen Zelleistungen im überlebenden Gewebe durch Glukose sehr verändert. Im allgemeinen gilt die Regel, daß die Sauerstoffzehrung mit ansteigender Glukosekonzentration stark abfällt, das Minimum liegt bei einer von Tier zu Tier verschiedenen Konzentration, meist aber bei 0,3 % Glukose; höhere Konzentrationen lassen die Sauerstoffzehrung entweder unbeeinflußt oder steigern sie z. T. nur wenig.

Scholle[3]) untersuchte das Verhalten der Dehydrierungen und fand auch hier eine große Abhängigkeit von der Glukosekonzentration, die für verschiedene Tierarten artspezifisch ist.

---

[1]) Haarmann u. Stratmann: Biochem. Z. 256, 361, 1932.
[2]) Flechtner: Inaugural-Dissertation, Münster 1934.
[3]) Scholle: Inaugural-Dissertation 1935.

Die gleiche Feststellung machte ebenfalls Asshauer[4]) bei der Prüfung des Einflusses der Lävulose. Weiterhin zeigte sich, daß die entsprechenden Konzentrationen von Glukose und von Lävulose die gleichen Dehydrierungsvorgänge am selben Tiere meist in entgegengesetzter Richtung verändern; bewirkt die Glukose eine Steigerung der Dehydrierung, so führt die Lävulose in entsprechender Konzentration zu einer Hemmung.

Deutliche Veränderung des anaeroben sowie des oxydativen Glykogenabbaus wies Franz[5]) für die Glukose nach. Der Abbau des Glykogens wird mit ansteigender Glukosekonzentration verschlechtert und bei einem höheren Gehalt an Glukose (0,5 %) fast vollkommen unterdrückt.

Die Aufgabe dieser Arbeit war es, die vorliegenden Versuche zu ergänzen. Geprüft wurde die Einwirkung von wechselnden Lävulosekonzentrationen auf die Sauerstoffzehrung überlebenden Gewebes nach der hier im Institut geübten Versuchsanordnung. Die angegebenen Sauerstoffwerte beziehen sich auf 1 g Gewebe bei einstündiger Versuchsdauer (Thermostatentemperatur 30 ° C). Die gefundenen Sauerstoffwerte wurden in allen Fällen mit den Flechtner'schen Zahlen für die Einwirkung der entsprechenden Glukosekonzentration auf dieselben Stoffwechselvorgänge verglichen.

Versuchsserie I.

Bei der folgenden Serie von Versuchen wurde der Einfluß der Lävulose auf die Sauerstoffzehrung verschiedener Organe untersucht. Die Ergebnisse sind in den Tabellen I, II und III für den Skelettmuskel, in den Tabelle IV und V für den Herzmuskel, in den Tabellen VI und VII für Hirn und in den Tabellen IX und XI für Leber bzw. Blut aufgezeichnet worden. Da Flechtner Leber und Blut nicht in den Bereich seiner Untersuchungen gezogen hatte, wurden zur Ergänzung Versuche mit Glukose angestellt; die Resultate sind für Leber in Tabelle VIII und für Blut in Tabelle X enthalten.

In zahlreichen Versuchen aus dem Institut hat sich bisher ergeben, daß die gleichen Organe artverschiedener Tiere sich zugesetzten Giften gegenüber oft nicht gleichsinnig verhalten, deshalb wurden an den gleichen Geweben von verschiedenen

[4]) Asshauer: ebenda 1935.
[5]) Franz: ebenda 1934.

Tierarten wie z. B. am Muskel von Frosch, Kaninchen und Rind Untersuchungen gemacht. Wie die Ergebnisse der Versuche am Skelettmuskel zeigen, wird die Sauerstoffaufnahme von Muskelgewebe bei verschiedenen Tierarten durch Lävulose wie auch durch Glukose nicht in der gleichen Weise beeinflußt. Die Versuche an der gleichen Tierart stimmen weitgehend überein, wenn auch die quantitativen Unterschiede recht bedeutend sein können.

Die Lävulose hemmt in sämtlichen Konzentrationen die Sauerstoffaufnahme vom Froschmuskel (Tab. I). Die Hemmung beträgt bei allen Verdünnungen rund 20 %. Ein Maximum der Verzögerung wie bei Glukose (0,3 %) tritt bei Lävulose nicht auf. Die Glukose setzt ebenfalls wie die Lävulose in Konzentrationen von 0,1—0,3 % die Sauerstoffzehrung herab, in höheren Konzentrationen (0,4—0,5 %) aber steigert sie diese sehr stark und zwar um rund 50 %.

Tabelle 1.

	cmm O_2		O_2 : % vom Kontrollversuch		Mittel	
	1	2	1	2	Lävulose	Glukose
Kontrollversuch	135	224	100	100	100	100
Lävulose 0,1 %	104	185	77	83	80	94
0,2	106	182	79	81	80	81
0,3	109	190	81	85	83	70
0,4	108	187	80	84	82	143
0,5	109	189	81	84	82	155
1,0	88	179	66	80	73	—
Organ	Skelettmuskel					
Versuchstier	Frosch					

Kaninchenmuskulatur verhält sich vollkommen anders als die des Frosches; hier führt die Lävulose zu einer Steigerung der Sauerstoffaufnahme bis im Mittel zu 19 % (Tab. II). Ein Maximum bei einer bestimmten Konzentration stellt sich auch hier nicht ein. Die Glukose hingegen vermindert in allen Konzentrationen (maximal bei 0,3 %) die Sauerstoffaufnahme vom Meerschweinchenmuskel, der, da keine Kaninchenmuskelversuche vorliegen, zum Vergleich herangezogen wurde.

Tabelle 2.

	cmm O_2		O_2 : % vom Kontrollversuch		Mittel	
	1	2	1	2	Lävulose	Glukose
Kontrollversuch	116	96	100	100	100	100
Lävulose 0,1 %	128	101	110	105	108	77
0,2	128	112	110	117	114	73
0,3	131	119	113	124	119	63
0,4	130	120	112	125	114	80
0,5	128	118	110	124	117	91
1,0	123	117	106	122	114	—
Organ	Skelettmuskel					
Versuchstier	Kaninchen				Meerschweinchen	

Tabelle 3.

	cmm O_2		O_2 : % vom Kontrollversuch		Mittel	
	1	2	1	2	Lävulose	Glukose
Kontrollversuch	281	171	100	100	100	100
Lävulose 0,1 %	252	163	90	95	93	77
0,2	264	161	94	94	94	73
0,3	271	167	97	98	98	63
0,4	273	177	98	103	101	80
0,5	276	170	99	100	100	91
1,0	245	160	88	94	91	—
Organ	Muskel					
Versuchstier	Rind				Meerschweinchen	

Die Einwirkungen der Lävulose auf Rindermuskel sind nur unerheblich (Tab. III), Konzentrationen von 0,3—0,5 % sind gänzlich unwirksam, Verdünnungen von 0,1 %, 0,2 % und 1,0 % wirken leicht hemmend. Die Herzmuskulatur von Kaninchen und Rind (Tab. IV und V) antwortet auf Zusatz von Lävulose verschieden. Die des Rindes ist fast gänzlich unempfindlich. Eine Ausnahme bilden nur die niedrigen Lävulosekonzentrationen von 0,1—0,2 %. Der Herzmuskel verschiedener Rinder verhält sich hier — das gilt besonders für die Konzentration 0,1 % —

nicht gleich. Beim ersten Versuch sehen wir eine Hemmung und beim zweiten eine ziemlich starke Steigerung des Sauerstoffverbrauchs. Im Kaninchenherzmuskel führt die Lävulose zu einer mit der Konzentration ansteigenden Förderung der Sauerstoffzehrung, die bei 0,5 % ihr Maximum erreicht hat (25 %). Die Glukose dagegen setzt die Sauerstoffzehrung herab, maximal bei 3 % bis auf die Hälfte des Kontrollversuchs. Glukose und Lävulose wirken auf die Sauerstoffaufnahme beim Kaninchenherzmuskel in entgegengesetzter Richtung ein.

Tabelle 4.

	cmm O_2		O_2 : % vom Kontrollversuch		Mittel	
	1	2	1	2	Lävulose	Glukose
Kontrollversuch	95	96	100	100	100	100
Lävulose 0,1 %	106	104	112	108	110	82
0,2	105	108	110	113	112	66
0,3	112	111	118	116	117	47
0,4	113	115	119	120	120	78
0,5	120	119	126	124	125	98
1,0	115	112	121	118	120	—
Organ	Herz					
Versuchstier	Kaninchen					

Tabelle 5.

	cmm O_2		O_2 : % vom Kontrollversuch		Mittel	
	1	2	1	2	Lävulose	Glukose
Kontrollversuch	367	219	100	100	100	100
Lävulose 0,1 %	330	252	90	117	104	82
0,2	349	200	95	91	93	66
0,3	362	211	99	96	98	47
0,4	363	218	99	99	99	78
0,5	369	225	100	103	102	98
1,0	361	211	96	96	96	—
Organ	Herz					
Versuchstier	Rind				Kaninchen	

Der Einfluß der Lävulose auf den Sauerstoffverbrauch von Hirngewebe beim Kaninchen und Rind ist umgekehrt wie der auf die Herzmuskulatur bei denselben Tieren (Tab. VI und VII). Beim Rinderhirn beobachten wir einen gesteigerten Sauerstoffverbrauch durch Lävulose, beim Rinderherz zeigt sich, außer einer Hemmung bei den stärkeren Verdünnungen, keine nennenswerte Einwirkung. Beim Kaninchen verhält es sich so, daß durch die Lävulose eine Verminderung der Sauerstoffaufnahme am Hirngewebe und eine Förderung am Herzgewebe beobachtet wird.

Tabelle 6.

	cmm O_2		O_2 : % vom Kontrollversuch		Mittel	
	1	2	1	2	Lävulose	Glukose
Kontrollversuch	283	245	100	100	100	100
Lävulose 0,1 %	289	171	102	68	85	83
0,2	262	189	93	74	85	77
0,3	286	183	101	72	87	88
0.4	284	171	100	68	84	94
0,5	320	204	113	80	97	—
1.0	301	200	107	78	93	113
Organ	Hirn					
Versuchstier	Kaninchen					

Tabelle 7.

	cmm O_2		O_2 : % vom Kontrollversuch		Mittel	
	1	2	1	2	Lävulose	Glukose
Kontrollversuch	232	240	100	100	100	100
Lävulose 0,1 %	276	278	119	116	113	83
0,2	257	258	111	107	109	77
0,3	268	273	116	114	115	88
0,4	281	277	121	115	118	94
0,5	289	291	125	121	123	—
1,0	296	299	128	124	126	113
Organ	Hirn					
Versuchstier	Rind				Kaninchen	

Die Einwirkungen der Glukose (Tab. VIII) und der Lävulose (Tab. IX) auf den Sauerstoffverbrauch bei den Vorgängen in der Leber sind nur geringfügig; Lävulose führt nur zu einer leichten Steigerung der Sauerstoffzehrung, während die Glukose fast vollkommen unwirksam ist.

Tabelle 8.

	cmm O_2	O_2 : % vom Kontrollversuch
	1	1
Kontrollversuch	101	100
Lävulose 0,1 %	100	99
0,2	95	94
0,3	102	101
0,4	100	99
0,5	105	104
1,0	96	95
Organ	Leber	
Versuchstier	Kaninchen	

Der Sauerstoffverbrauch von Blut wurde an frisch vom Schlachthof bezogenem Rinderblut untersucht. Zu jedem Versuch wurden 3 ccm Blut verwandt. Die Lävulose war in isotonischer Kochsalzlösung aufgelöst. Die Versuchsdauer betrug hier 2 Std. Die angegebenen Daten stellen die Summen der bei den Doppelbestimmungen gefundenen Werte dar. Die Lävulose hemmt in Verdünnungen von 0,1—0,2 % den Sauerstoffverbrauch, mit ansteigender Konzentration läßt die Hemmung jedoch nach und schlägt über die indifferente Konzentration von 0,3 % bei 0,4 % in eine Förderung um, die mit der Konzentration ansteigt (Tab. XI). Die maximale Steigerung beträgt 25 % bei 1,0 % Lävulose. Die Glukose ist im ersten Versuch (Tab. X) ungefähr ohne jede Einwirkung, und im zweiten Versuch führt sie zu einer Verzögerung der Sauerstoffaufnahme. Die beiden isomeren Hexosen beeinflussen also die Atmung von Rinderblut in verschiedener Weise.

Tabelle 9.

	cmm O_2		O_2 : % vom Kontrollversuch		Mittel	
	1	2	1	2	Lävulose	Glukose
Kontrollversuch	117	126	100	100	100	100
Lävulose 0,1 %	141	140	120	111	116	99
0,2	126	129	108	102	105	94
0,3	127	129	109	102	106	101
0,4	126	128	108	101	105	99
0,5	125	137	107	109	108	104
1,0	127	130	109	103	106	95
Organ	Leber					
Versuchstier	Kaninchen					

Tabelle 10.

	cmm O_2		O_2 : % vom Kontrollversuch		Mittel
	1	2	1	2	
Kontrollversuch	143	127	100	100	100
Lävulose 0,1 %	138	120	97	95	96
0,2	142	106	99	84	92
0,3	142	108	99	85	92
0,4	144	109	101	86	94
0,5	142	112	99	88	94
1,0	152	115	106	91	99
Organ	Blut				
Versuchstier	Rind				

Versuchsserie II.

In der ersten Versuchsserie bleibt die Frage offen, ob die Veränderungen des Sauerstoffverbrauchs auf einer von der Konzentration abhängigen Oxydation der zugesetzten Zucker beruhen können. Diese Fehlerquelle läßt sich ausschalten, wenn durch Auswaschen dem Gewebe außer den natürlichen Brennstoffen auch die meisten abbauenden Fermente entzogen werden. Ausgewaschenes Muskelgewebe hat an sich keinen Sauerstoffverbrauch mehr und vermag auch die Mehrzahl der Nährstoffe, so vor allem zugesetzte Lävulose oder Glukose, nicht mehr

zu oxydieren, da die spezifischen Fermente entfernt sind. Nur einige wenige Zusätze, für die selbst nach dem Auswaschen noch die Fermente vorhanden sind, führen zu einem Sauerstoffverbrauch. Dies sind z. B. Bernsteinsäure, Hexosediphosphorsäure und Glyzerinphosphorsäure sowie der Kochsaft von Muskulatur. Hier liegen also insofern klare Verhältnisse vor, als nur die Oxydation des jeweils zugesetzten Stoffes im Sauerstoffverbrauch ihren Ausdruck findet und die zugesetzten Zucker nicht selbst der Oxydation unterliegen. Die durch Kochsaft wieder in Tätigkeit gesetzte Atmung des ausgewaschenen Muskels unterscheidet sich wesentlich von der des frischen Gewebes. Findet man eine Steigerung durch Lävulose, so ist die hinzugefügte Verbindung in stärkerem Umfange abgebaut worden. Eine Hemmung des Verbrauchs an Sauerstoff hingegen ist immer der Ausdruck für eine verminderte Oxydation der Brennstoffe des Gewebes.

Tabelle 11.

	cmm O_2		O_2 : % vom Kontrollversuch		Mittel	
	1	2	1	2	Lävulose	Glukose
Kontrollversuch	155	150	100	100	100	100
Lävulose 0,1 %	140	130	90	87	89	96
0,2	145	137	94	91	93	92
0,3	156	149	100	100	100	92
0,4	163	165	105	110	108	94
0,5	173	179	111	119	115	94
1,0	197	185	127	123	125	99
Organ	Blut					
Versuchstier	Rind					

Die Oxydation der Bernsteinsäure wird durch Lävulose nur wenig verändert (Tab. XII). Im Versuch 1 hat lediglich die Konzentration von 0,5 % die Sauerstoffzehrung etwas gefördert, im Versuch 2 ist durch die Konzentrationen 0,1 und 0,2 % die Sauerstoffaufnahme leicht herabgesetzt. Die Glukose verhält sich wie die Lävulose.

Auch die Oxydation der Hexosediphosphorsäure ist unempfindlich gegen Lävulose (Tab. XIII); im großen und ganzen kann man eine geringe Steigerung des Sauerstoffverbrauchs beobachten. Die Glukose verhält sich jedoch anders, sie hemmt in

allen Konzentrationen, am stärksten bei 0.3—0,4 % den Abbau der Hexosediphosphorsäure.

Tabelle 12.

Bernsteinsäure	cmm O_2		O_2 : % vom Kontrollversuch		Mittel	
	1	2	1	2	Lävulose	Glukose
Kontrollversuch	134	148	100	100	100	100
Lävulose 0,1 %	126	130	94	88	91	83
0,2	131	130	98	88	93	82
0,3	137	138	102	94	98	96
0,4	142	148	106	100	103	97
0,5	148	149	111	101	106	100
1,0	142	146	106	99	103	—
Organ	Ausgewaschener Skelettmuskel					
Versuchstier	Kaninchen					

Tabelle 13.

Hexose-di-phosphorsäure	cmm O_2		O_2 : % vom Kontrollversuch		Mittel	
	1	2	1	2	Lävulose	Glukose
Kontrollversuch	96	98	100	100	100	100
Lävulose 0,1 %	94	106	98	105	102	91
0,2	108	112	112	114	113	84
0,3	108	100	112	102	107	75
0,4	99	106	103	108	106	78
0,5	98	100	102	102	102	85
1,0	113	103	118	105	112	—
Organ	Ausgewaschener Skelettmuskel					
Versuchstier	Kaninchen					

Die Sauerstoffzehrung bei Zusatz von Glyzerinphosphat wurde im ersten Versuch (Tab. XIV) mit ansteigender Lävulosekonzentration gefördert, im zweiten Versuch sehen wir nur bei den mittleren Konzentrationen (0,2—0,4 %) eine leichte Steigerung. Die Glukose fördert den Abbau der Glyzerinphosphorsäure in niedrigen und hohen Konzentrationen. Eine Verdünnung von 0,2 % ist unwirksam und eine solche von 0,3 % bewirkt eine nicht unerhebliche Hemmung.

Tabelle 14.

Glycerin-phosphorsäure	cmm O_2		O_2 : % vom Kontrollversuch		Mittel	
	1	2	1	2	Lävulose	Glukose
Kontrollversuch	72	66	100	100	100	100
Lävulose 0,1 %	78	65	109	98	104	106
0,2	74	72	103	109	106	100
0,3	82	72	114	109	112	87
0,4	84	71	117	107	112	114
0,5	100	66	139	100	120	120
1,0	96	68	133	103	118	—
Organ	Ausgewaschener Skelettmuskel					
Versuchstier	Kaninchen					

Die durch Kochsaft reaktivierte Atmung des Skelettmuskels wird nur durch höhere Lävulosekonzentrationen angeregt, die von 0,1 und 0,3 % sind unwirksam, während diejenige von 0,2 % die Sauerstoffaufnahme verschlechtert (Tab. XV). Die Glukose verhält sich auch hier wie in den meisten früheren Versuchen abweichend von der Lävulose, sie hemmt besonders stark in mittleren Konzentrationen (0,2—0,4 %), die durch Kochsaft bewirkte Sauerstoffzehrung des ausgewaschenen Skelettmuskels. Die Sauerstoffaufnahme des frischen Kaninchenmuskels (Tab. II) wird im Gegensatz zu der der Kochsaftversuche auch durch niedrige Lävulosekonzentrationen gefördert. Eine Hemmung tritt in keinem Falle auf.

Tabelle 15.

Kochsaft	cmm O_2		O_2 : % vom Kontrollversuch	Mittel	
	1	2	1	Lävulose	Glukose
Kontrollversuch	106		100	100	100
Lävulose 0,1 %	108		102	102	91
0,2	92		87	87	86
0,3	108		102	102	78
0,4	120		113	113	70
0,5	120		113	113	100
1,0	115		109	109	—
Organ	Ausgewaschener Skelettmuskel				
Versuchstier	Kaninchen				

Versuchsserie III.

In der letzten Versuchsreihe wurde die Einwirkung der Lävulose auf den Abbau des Glykogens durch Froschmuskel untersucht (Tab. XVI). Der Abbau wurde durch Zusatz von Glykogen (0,4 %) hervorgehoben. Wie aus der Tabelle hervorgeht, verändert Lävulose den Glykogenabbau nur sehr wenig, bei einer Konzentration von 0,2 % hemmt die Lävulose den Glykogenabbau (7—10 %) und steigert ihn in höheren Konzentrationen, wenn auch nur in geringem Umfang. Die Glukose hemmt besonders stark in den Verdünnungen 0,1—0,2 % den Glykogenabbau und läßt ihn in höheren Konzentrationen unbeeinflußt.

Tabelle 16

Glykogen	cmm O_2		O_2 : % vom Kontrollversuch		Mittel	
	1	2	1	2	Lävulose	Glukose
Kontrollversuch	193	192	100	100	100	100
Lävulose 0,1 %	199	194	103	101	102	84
0,2	179	172	93	90	92	79
0,3	199	210	103	109	106	91
0,4	200	214	104	111	108	95
0,5	194	212	101	110	106	102
1,0	185	211	96	110	103	—
Organ	Skelettmuskel					
Versuchstier	Frosch					

Zusammenfassung.

Es wurde der Einfluß verschiedener Lävulosekonzentrationen auf die Sauerstoffzehrung überlebenden Gewebes untersucht und die Lävulosewirkung mit der der Glukose verglichen. Die Sauerstoffzehrung der Gewebe wird durch Lävulosezusatz verändert; es treten dabei Abhängigkeiten von der Konzentration auf, die jedoch bedeutend geringer sind als in den entsprechenden Versuchen mit Glukosezusatz. Die Glukoseversuche verlaufen in allen Fällen gleichartig; starke Verdünnungen sind unwirksam, mittlere hemmen die Sauerstoffaufnahme (maximal bei einer Konzentration von 0,3 %), höhere Konzentrationen führen zu einer Anregung der Sauerstoffzehrung.

Die Lävuloseversuche lassen sich nicht in ein starres System einordnen. Je nach den untersuchten Organen tritt eine Steigerung oder Hemmung der Sauerstoffzehrung ein, die von der Konzentration der Lävulose meist nur wenig abhängig ist. Die gleichen Gewebe von artverschiedenen Tieren zeigen für sich ihr besonderes Verhalten. Die Sauerstoffzehrung des Skelettmuskels vom Frosch wird durch Lävulose herabgesetzt, die des Kaninchenmuskels hingegen gesteigert, während sie beim Rindermuskel vollkommen unwirksam ist. Beim Kaninchenherzen führt die Lävulose zu einer Steigerung der Sauerstoffaufnahme, beim Rinderherzen ist sie unwirksam. Rinderhirn zeigt in Gegenwart von Lävulose einen gesteigerten, Kaninchenhirn dagegen einen verminderten Sauerstoffverbrauch. Auf die Atmung von Lebergewebe wirkt Lävulose leicht fördernd, desgleichen in höheren Konzentrationen auf die Sauerstoffaufnahme von Rinderblut. Niedrige Konzentrationen 0,1—0,2 % wirken verschlechternd. Die Oxydation der Bernsteinsäure wird durch Lävulose nicht verändert, die der Glyzerinphosphorsäure und der Hexosephosphorsäure leicht gefördert. Auf den Glykogenabbau ist Lävulose ohne Einfluß.

Am Schlusse der Arbeit möchte ich noch Gelegenheit nehmen, Herrn Privatdozenten Dr. Dr. Haarmann für die freundliche Ueberlassung des Themas und seine wertvollen Anregungen bei der Anfertigung der Arbeit verbindlichst zu danken.

Lebenslauf.

Am 28. September 1906 wurde ich in Rheydt geboren. Ich besuchte das Realgymnasium in Gladbeck und erhielt dort — nach einer durch einen vierjährigen Aufenthalt in den U. S. A. bedingten Unterbrechung meiner Schulzeit — im Jahre 1928 das Reifezeugnis. Meinem Studium oblag ich an den Universitäten Bonn, Köln, Würzburg und Münster, wo ich im Herbst 1934 das zahnärztliche Staatsexamen bestand.